**Бойко Карина**

студент 2 курсу, кафедри міського будівництва і архітектури

Наук. кер.: канд. тех. наук, доц. Фостащенко О.М.

**СЕЙСМІЧНА СИТУАЦІЯ В УКРАЇНІ**

Одні з перших згадок про землетруси у світі датовані тисячоліттями до нашої ери. Це інформація про ті землетруси, які спричинили руйнівні наслідки. Наприклад, інформація про сейсмічну активність у Китаї простягається назад на 5000 років, у Туреччині на 3000 років.

На території України перші згадки про землетрус датовані 1091 р. Перша сейсмічна станція побудована у Львові 1899 році за рішенням Австрійської академії наук. З 50-х років 20-го століття почалося активне будівництво сейсмостанцій.

На сьогодні на території України близько 100 станцій. Це не багато, тим паче, що більша частина знаходиться на заході країни та у Криму. На жаль, їх не так багато на сході, де багато техногенно та екологічно небезпечних об'єктів.

У 2004 році здійснили загальне сейсмічне районування (ЗСР) території України. Карти входять до ДБН і є обов'язковими для виконання всіма проєктними та будівельними організаціями та інспекціями. На картах, створених для будівництва різних типів споруд, показано зони сейсмічної бальності.

Найнебезпечнішими ділянками нашої країни вважаються райони Зони Вранча: Карпатські гори й захід Одеської області.

За шести балів зі стін падають картини, відколюються шматки вапна, можливе легке пошкодження будинків.

У зону 6 балів потрапляють такі міста та стратегічно важливі об'єкти: Чернівці, Одеса, Миколаїв, Запоріжжя, а також Південноукраїнська та Запорізька АЕС.

При 5-ти бальному землетрусі спостерігаються тріщини в стінах і вапні.

У зону 5 балів знаходяться: Херсон, Дніпро, Кривий Ріг, Полтава, Черкаси, Вінниця, Житомир, Хмельницький, Івано-Франківськ, Тернопіль, Львів, Київ та Київська область.

4-ох бальний землетрус відчувається людьми тільки в приміщеннях, але не завдає руйнувань.

У зоні 4 балів знаходяться: Ужгород, Луцьк, Рівне, Чернігів, Суми, Харків, Луганськ, Донецьк, Сімферополь і Севастополь.

Для забезпечення витримки техногенно та екологічно небезпечних об'єктів щодо землетрусів департаментом систем технологічного моніторингу було:

‒ здійснено постачу обладнання підсистеми сейсмічного моніторингу для Дніпровської ГАЕС;

‒ виконано комплекс будівельно-монтажних і бурових робіт з облаштування 5 свердловин і пунктів реєстрації системи сейсмічного моніторингу для Хмельницької АЕС;

‒ введено систему сейсмічного моніторингу на майданчику Рівненської АЕС (автоматизовано 5 постів контролю радіусом до 150 км).

Така система забезпечує спокій мільйонам жителів і тисячам кілометрів прилеглих територій. Адже основне призначення автоматичної системи сейсмічного моніторингу - забезпечення постійного інструментального контролю стану майданчиків стратегічно важливих об'єктів.

Слід пам'ятати, що всі великі українські ГЕС/ГАЕС та АЕС мають клас наслідків СС3, тобто на них обов'язково має проводитися сейсмічний моніторинг.

Система дає змогу:

‒ контролювати та адаптувати місцеву сейсмічну ситуацію онлайн;

‒ оцінювати потенційно можливий вплив сейсмічних коливань на стабільність роботи контрольованих об'єктів;

‒ своєчасно розробляти заходи для зниження сейсмічних ризиків, поліпшення захищеності інженерних об'єктів, підвищення безпеки роботи контрольованих об'єктів;

‒ будувати нові споруди підвищеної небезпеки з урахуванням необхідного запасу міцності;

‒ поширювати досвід із запобігання техногенним наслідкам на інші станції.

Автоматична система сейсмічного моніторингу забезпечує:

‒ автоматичне вимірювання та реєстрацію параметрів коливання ґрунту;

‒ автоматичне опрацювання та оцінювання сигналів про сейсмічні події;

‒ створення карт епіцентрів землетрусів;

‒ автоматичне формування миттєвих сповіщень.

У 2019 році працівники науково-дослідного інституту "Миколаївської астрономічної обсерваторії" запропонували використовувати свій високоточний маятниковий годинник для попередження про землетруси. Його точність - одна десята мілісекунди. Він реагує на різні види коливань земної поверхні на відстані до 10 тис. км на схід і захід і добре підходить для реєстрації землетрусів. Ба більше, вони можуть використовуватися як їхні передвісники. Коливання маятника починають змінюватися приблизно за 10 секунд до настання землетрусу. Зараз цього замало, щоб вжити якихось кардинальних заходів, але це дає змогу вчасно почати глушити атомний реактор. Щоб удосконалити методику, наразі вчені працюють над цією темою.

У 2015 році Група одеських учених поставила собі за мету перевірити всі будівлі Одеси та області на сейсмостійкість - здатність витримувати руйнівну дію землетрусів, які приходять у регіон з боку Румунії, розлому на дні Чорного моря і Кримських гір.

Дослідники хотіли напрацювати базу даних, яка дасть змогу судити про кожну конкретну конструктивну систему і про те, як вона поводиться під час землетрусу.

Подібна система візуальної оцінки діє в більшості країн Європи та США. Наприклад, у Швейцарії за чотири години фахівець тільки на підставі візуальної оцінки може з точністю до одного бала сказати, якої інтенсивності землетрус здатна витримати будівля.

Головним завданням, що поставили перед дослідниками, було створення паспортів для всіх будівель міста й області та розробку на їхній основі схем евакуації та порятунку людей. Учений упевнений: кожен одесит має знати, які зі стін його житла є опорними, де можна сховатися, якби щось трапилося, і як краще залишати будинок.

"Єдиний спосіб зменшити втрати від землетрусу - це підготувати до нього людей", - впевнені фахівці.

**Література**

1. ДБН В.1.1-12:2006. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівництво в сейсмічних районах України. Київ: Мінрегіонбуд України, Укрархбудінформ, 2006. 84 с.

2. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. Київ: Мінрегіонбуд України, Укрархбудінформ, 2014. 110 с.

3. Національний атлас України / за ред. Л.Г. Руденка та ін. Київ: Картографія, 2007. 640 с.

4. Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations. Vienna: IAEA, 2010. 62 p.

5. Сейсмічна небезпека на території України та сейсмічний захист об’єктів енергетики. [Електронний ресурс] <https://vse.energy/docs/OEW-kendzera.pdf>

**Рогожніков Роберт**

студент 4 курсу, кафедри промислового та цивільного будівництва

Наук. кер.: канд. тех. наук, доц. Фостащенко О.М.

**РЕКОНСТРУКЦІЯ БУДІВЕЛЬ ПІД БОМБОСХОВИЩА**

Реконструкція будівель під бомбосховища - це процес модифікації та підготовки будівель для використання як приміщення для тимчасового перебування людей та захисту від небезпеки під час війни або інших надзвичайних ситуацій.

Основні кроки для реконструкції будівель під бомбосховища можуть включати:

‒ оцінка стану будівлі: перевірка наявних конструкцій на міцність та стійкість до навантажень;

‒ встановлення додаткових засобів безпеки: встановлення системи оповіщення про надзвичайні ситуації;

‒ укріплення стін та стель: для збільшення міцності та стійкості до навантажень від руйнування;

‒ системи освітлення, вентиляції, опалення, водопостачання і каналізації, що забезпечують необхідні умови перебування впродовж 48 годин, зокрема в режимі фільтровентиляції – 12 годин;

‒ сигнально-гучномовні пристрої та електронні інформаційні табло і систему зв’язку;

‒ доступність для людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення;

‒ запас питної води з розрахунку 3 літри на добу на кожну особу, яка перебуває в укритті;

‒ у приміщеннях, які не опалюються у мирний час, слід передбачити місце для встановлення тимчасових опалювальних приладів.

Також потребує уточнення питання розрахункової кількості людей у сховищі в залежності від можливої кількості людей у будівлі. У цьому контексті виникає питання, яким повинне бути сховище цивільного захисту під висотними будівлями, які мають малу площу забудови у порівнянні з поверховістю. Для розміщення людей в такому укритті потрібна буде площа, яка, можливо, у рази перевищує існуючу площу забудови. Тобто, потрібні будуть кількарівневі сховища.

Ще одне питання сховищ цивільного захисту населення – це сховища (крім простих укриттів) у селищах та селах. У кожному селі, на мою думку, повинно бути хоча б одне сховище, яке відповідає нормам, в залежності від кількості населення.

У зв’язку із необхідністю проектування та будівництва сховищ для населення виникає питання підтримання їх у стані, придатному для експлуатації, підтримки робочого стану вентиляції, автономних джерел електричного живлення. А також перевірка їхнього стану через терміни, обумовлені нормами.

Окрема проблема це будівлі, які експлуатуються. Принаймні заклади освіти та медицини. Не всі з них є можливість обладнати хоча б найпростішими укриттями. Реконструкція таких будівель не розв’яже питання укриттів, оскільки переробити підвали (якщо вони є) під сховища цивільного захисту населення з дотриманням нормативів технічно неможливо. Простіше з будівлями, які були зруйновані або серйозно постраждали і підлягають знесенню. В таких випадках нові будівлі потрібно проектувати з сховищами згідно нормативів, але нормативів нових, які потрібно розробляти.

Окремо хотів би зупинитись на деяких думках про можливий розвиток міського простору в контексті із укриттями, який може в наших умовах здатися дещо фантастичним. Це розвиток підземного міста або підземної центральної частини міста. На мою думку така концепція має право на розвиток у великих та крупних містах. До підземної частини можуть належати підземні автодороги, їхні розв’язки, пішохідні підземні зони, паркінги, торгівельні зони тощо.

Все це в такому центрі повинно бути пов’язаним між собою без обов’язкового виходу на поверхню. Виглядає дещо фантастично. Але розвиток «підземних міст» дозволить у випадку надзвичайних подій захистити людей (підземне місто – укриття). Підземне місто також допоможе розв’язати або полегшити питання логістики (підземні транспортні сполучення). І, крім складних питань проектування та технічних рішень таких «підземних міст», на їх створення потрібні величезні фінансові вкладення.

**Література**

1. <https://maidan.org.ua/2022/08/ukryttia-bomboskhovyshcha-i-normatyvna-baz>

2. <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/06/15/688187>

3.<https://mon.gov.ua/storage/app/media/civilniy-zahist/2022/15.06/Rekom.shchodo.orhanizatsiyi.ukryttya.15.06.2022.pdf>

4. <https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2022-06-10-005503-a>